

**1. OBJETIVO:**

- Garantir de forma eficaz a injeção de agentes dessulfurantes, para que haja possibilidade de dessulfurar diariamente toda a demanda de gusa programada pela Aciaria - CSN, com resultados satisfatórios, atendendo as exigências de dessulfuração para as diversas especificações de aços.
- Orientar como preparar para injetar dessulfurante.
- Para que ocorra a injeção, será necessário alimentar o sistema supervisorio com informações específicas.
- Estabelecer os parâmetros de injeção para se obter uma injeção de agente dessulfurante mais estável.
- Garantir o enxofre requisitado no grau do aço com um menor consumo específico.

**2. DEFINIÇÃO E SIGLAS:**

- **CT:** Carro Torpedo
- **S:** Enxofre

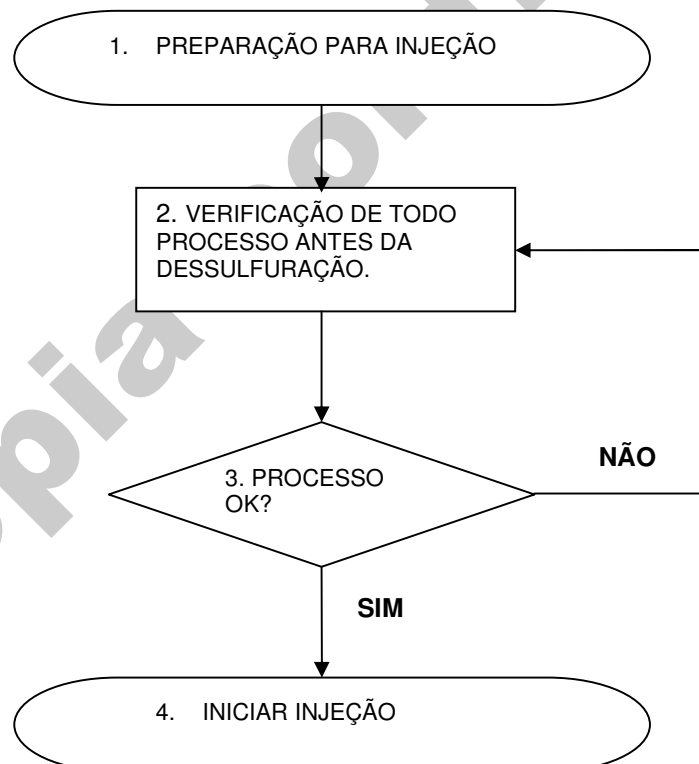
**3. REGRAS DE SEGURANÇA, LIMPEZA E ORGANIZAÇÃO:**

- Iniciar a injeção somente com borda livre da panela mínima de 400mm.
- Para avançar o carro lança, verificar se não há trânsito de pessoas próximo ao local.
- Evitar projeções de metal e escória durante a injeção.
- Antes de iniciar a injeção verificar as condições da lança e linha de arraste.
- Durante a dessulfuração, em caso de emergências e/ou não funcionamento correto do sistema, acionar no supervisorio, através do "mouse", o botão "EMERGÊNCIA GERAL" ou pelo teclado através da tecla "F12".
- Certificar-se de que a lança em operação esteja em perfeitas condições de operar. Conforme procedimento PO 046.
- Para as atividades externas a cabine de operação, estar equipado com os seguintes EPI's: Botina com biqueira, capacete, luvas de raspa, perneira, óculos segurança, óculos de cobalto, máscara contra pó ( conforme atividade ), protetor auditivo e paletó de segurança ( conforme atividade).
- Descarte de Agente Dessulfurante - Havendo vazamento, coletar imediatamente o resíduo com pá manual não metálica, transferir para embalagem plástica ou tambores herméticos. Descartar em quantidades máximas de (10Kg/panela), em panelas vazias recebidas na estação oeste.

Elaboração: Nome: <u>Darlan Azevedo</u> Cargo: <u>Supervisor de Operação</u>	Aprovação: 04/07/2017 Nome: <u>Marcelo Melo</u> Cargo: <u>Gerente Comercial Nacional</u>
--	--

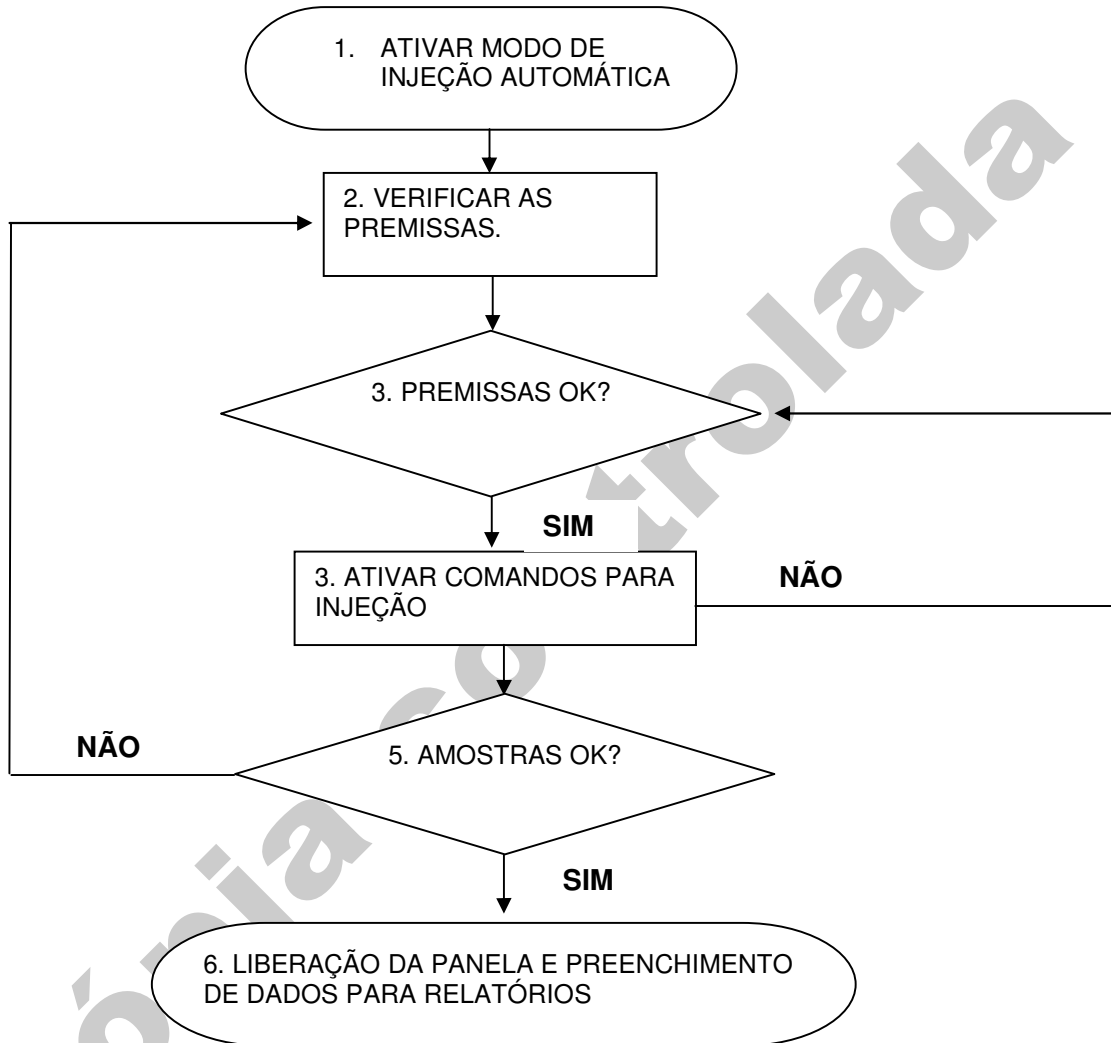
**3.1 MEIO AMBIENTE:**

- Durante a injeção, verificar se o sistema de despoeiramento, da coifa, está ligado e funcionando de forma eficiente, sem geração de poluição.
- Verificar em todo o circuito de injeção, se não há vazamentos.
- Observar as projeções de metal e escória, evitando ocorrências acentuadas.

**4. DESCRIÇÃO****4.1 FLUXOGRAMA PREPARAÇÃO PARA INJEÇÃO:**

**4.1.1 RESPONSABILIDADE/ DESCRIÇÃO:**

<b>RESPONSABILIDADE</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
1. Técnico de Operação	<p>Preparar o Sistema Supervisório alimentando com os seguintes dados:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• N.º da corrida;</li><li>• N.º dos CT's;</li><li>• Peso de gusa de cada CT;</li><li>• "S" (Enxofre) inicial de cada CT (%);</li><li>• "S" (Enxofre) inicial na panela (%);</li><li>• "S" (Enxofre) Objetivado (%);</li><li>• "S" (Enxofre) final do tratamento na panela (%);</li><li>• "S" (Enxofre) final de sopro (%); (Sistema da CSN: "Procon")</li><li>• "Si" (silício) antes do tratamento (%); (Sistema da CSN: "Procon")</li><li>• Quando não informado pelo laboratório da CSN, considerar Si = 0,40 %.</li><li>• "Si" (silício) depois do tratamento (%); (Sistema da CSN: "Procon")</li><li>• Grau; (Sistema da CSN: "Procon")</li><li>• Hora início de raspagem da escória;</li><li>• Hora térmico de raspagem da escória;</li><li>• Hora de saída da panela do escumador;</li><li>• Volume de escória (visual);</li><li>• Número da lança;</li><li>• Letra do turno;</li><li>• Temperatura Inicial ( °C );</li><li>• Temperatura final ( °C );</li><li>• Produto Dessulfurante;</li></ul>
2. Técnico de Operação / Técnico de Operação	<p>Antes do início de processo de injeção o técnico deverá verificar alguns status do processo:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• O vaso está abastecido com produto suficiente para injeção.</li><li>• Verificar a pressurização do vaso</li><li>• As linhas de arraste estão desobstruídas.</li><li>• A lança deve estar limpa. Realizar manutenção ou troca quando necessário</li><li>• As pressões estão ajustadas.</li><li>• As painéis estão com as bordas livres e perfeito estado para utilização.</li><li>• A escoria esta em perfeito estado conforme especificado.</li><li>• Verificar o enxofre inicial.</li></ul>
3. Técnico de operação / Supervisor	<p>Caso o processo não esteja totalmente preparado, não poderá ser iniciado a dessulfuração.</p>
4. Técnico de Operação	<p>Após verificação de todos os itens, iniciar a injeção e registrar na planilha de ocorrência informando a supervisão.</p>

**4.2. FLUXOGRAMA INJEÇÃO DE AGENTES DESSULFURANTES:**

**4.2.1. RESPONSABILIDADE/DESCRIÇÃO:**

<b>RESPONSABILIDADE</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
1. TÉCNICO DE OPERAÇÃO	Para início do processo o técnico irá ativar o modo de injeção automática, no supervisorio. Verificar se o sistema está pronto para partir: PPP em verde.
2. TÉCNICO DE OPERAÇÃO	O técnico deverá verificar as premissas já definidas. Em caso de alguma premissa estiver fora do especificado e a programação da CSN solicitar a dessulfuração, sendo possível realizar a mesma com segurança do equipamento e de pessoas, o técnico de operação deverá dessulfurar a corrida e registrar na planilha de ocorrência de turno para avaliação entre a CSN e TECNOSULFUR em casos de irregularidade que possam ocorrer.
3. TÉCNICO DE OPERAÇÃO	Ao ativar o comando para injeção realizar os seguintes status: <ul style="list-style-type: none"><li>• Abrir a porta da coifa</li><li>• Avança-se o guindaste até o ponto de injeção</li><li>• Inicia-se a descida da lança</li><li>• Após o encoder marcar XX % abre-se a FV-11, FV-09 e aciona-se o cilindro hidráulico.</li><li>• Após tocar o limite P01 abre-se FV-08.</li><li>• Ao atingir o encoder a marca de XX % a lança estará estática e será injetado a quantidade necessária.</li><li>• Ao final da injeção inicia-se a subida da lança.</li><li>• Fecha-se a FV08</li><li>• Abre-se a FV10 desativa-se e inicia-se a subida da lança.</li><li>• Após o encoder marcar a porcentagem de 00%, Fecha-se FV09, FV-10 e FV 11 e desliga a unidade hidráulica.</li><li>• Recua-se o guindaste.</li><li>• Fecha-se a porta da coifa.</li></ul>
4. TÉCNICO DE OPERAÇÃO DA CSN	Após a dessulfuração o responsável pela retirada de amostra irá coletar para análise e liberação da panela.
5. TÉCNICO DE OPERAÇÃO	Depois de concluída a injeção, a panela será retirada se estiver liberada e será descrito todos os dados para preenchimento e fechamento do relatório

### 4.3 PARÂMETROS DE INJEÇÃO:

A TABELA ABAIXO MOSTRA OS PARÂMETROS DE INJEÇÃO UTILIZADOS, QUE APRESENTARAM MAIOR ESTABILIDADE E SERÃO UTILIZADOS NA ROTINA DE OPERAÇÃO:

Vazão	Pressão de Topo (Valor Máximo)	Relação gás pó	Kg a injetar
50 kg/min	4.3 Kgf/cm <sup>2</sup>	26 Nm <sup>3</sup> /h	Acima de 800kg
45 kg/min	4.3 Kgf/cm <sup>2</sup>	30 Nm <sup>3</sup> /h	De 601 a 800 Kg
40 kg/min	4.3 Kgf/cm <sup>2</sup>	40 Nm <sup>3</sup> /h	De 401 a 600 Kg
35 kg/min	4.3 Kgf/cm <sup>2</sup>	42 Nm <sup>3</sup> /h	Até 400 Kg

#### 4.3.1. RESPONSABILIDADE/DESCRIÇÃO:

RESPONSABILIDADE	DESCRIÇÃO
1. Técnico de Operação, Supervisor de Operação	Deve setar os parâmetros de injeção buscando estabilidade na injeção.
2. Técnico de Operação, Supervisor de Operação	Deverá colocar na auto-tabela (Planilha de Excel) a quantidade calculada para injetar. Observando a tabela acima, o Técnico de Operação deverá dividir a quantidade a injetar pela vazão. Este calculo mostrará ao mesmo o tempo desejado de injeção, possibilitando ao Técnico de Operação variar a vazão de injeção dentro deste tempo pela auto-tabela.
3. Técnico de Operação, Supervisor de Operação	Deve buscar uma vazão máxima de 60 kg/min, no início da injeção e sempre terminar o tratamento com a vazão de 35 kg/min. Corridas que injetarão no máximo 400 kg, deverão ser injetadas com uma vazão de 35 kg/min constante.
4. Técnico de Operação, Supervisor de Operação	Deve observar a mudança de vazão no peso através do peso e realizar as alterações de vazão no peso indicado pela auto-tabela.
5. Técnico de Operação, Supervisor de Operação	Alterar a pressão de topo, relação gás/pó e vazão de agente conforme descrito no padrão, observando que os valores do quadro não são fixos, deve-se sempre procurar a estabilidade.
6. Técnico de Operação, Supervisor de Operação	Ao alterar a pressão de topo, deve observar que o valor desta interfere no aumento ou diminuição da vazão, ou seja, uma pressão maior, a vazão de agente aumenta e uma pressão menor diminui.
7. Técnico de Operação, Supervisor de Operação	Ao alterar a relação gás/pó, deve observar que, ao aumentar a mesma, a seção de tubulação de arraste irá conter mais gás e menos pó, e ao diminuir, mais pó e menos gás.
8. Técnico de Operação, Supervisor de Operação	A vazão de agente influencia na atuação do bico injetor, ou seja, este equipamento sempre buscará a vazão de agente dessulfurante setada.
9. Técnico de Operação, Supervisor de Operação	Para uma vazão de agente maior, deve-se diminuir a relação gás/pó (fase densa) e para uma vazão menor deve-se aumentar a relação gás/pó (fase diluída) de maneira que haja complementação da seção da tubulação de arraste e haja estabilidade na injeção

4.4. AUTO-TABELA:



Auto-Tabela de dessulfuração de gusa

Quant. Calculada pelo Supervisório - Kg	379
Vazão Normal de Injeção - Kg/min	50
Tempo Normal de Dessulfuração (min)	8

Auto-Tabela de Dessulfuração

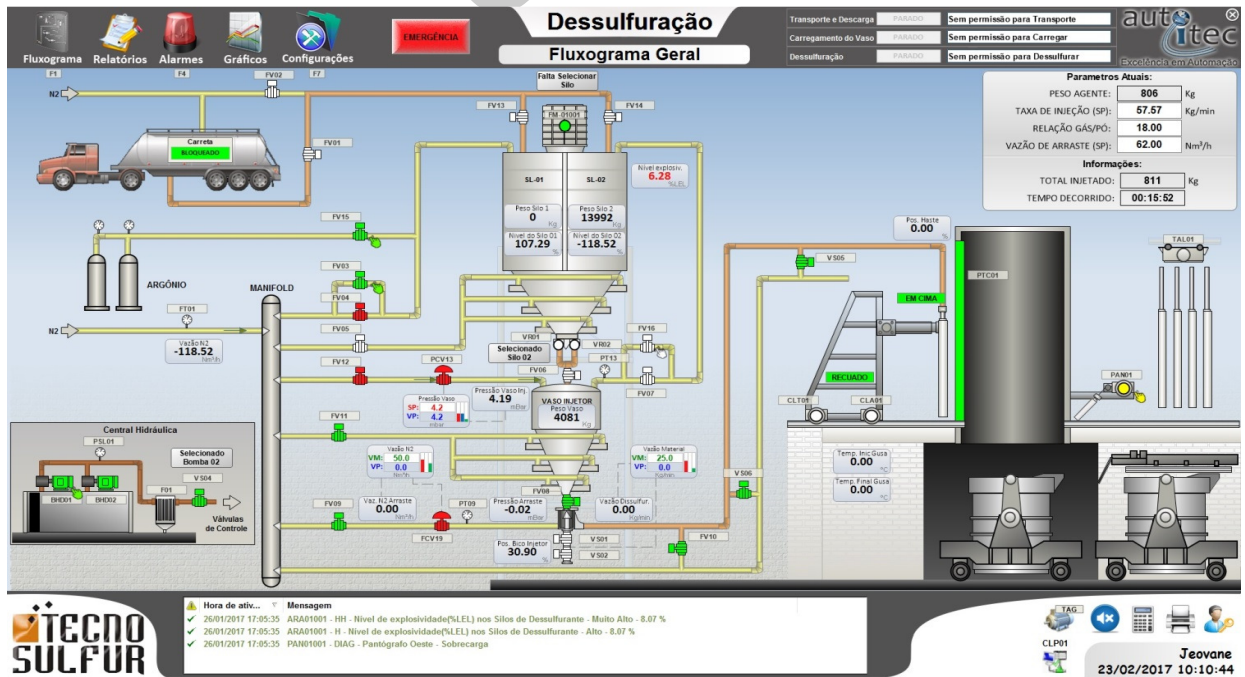
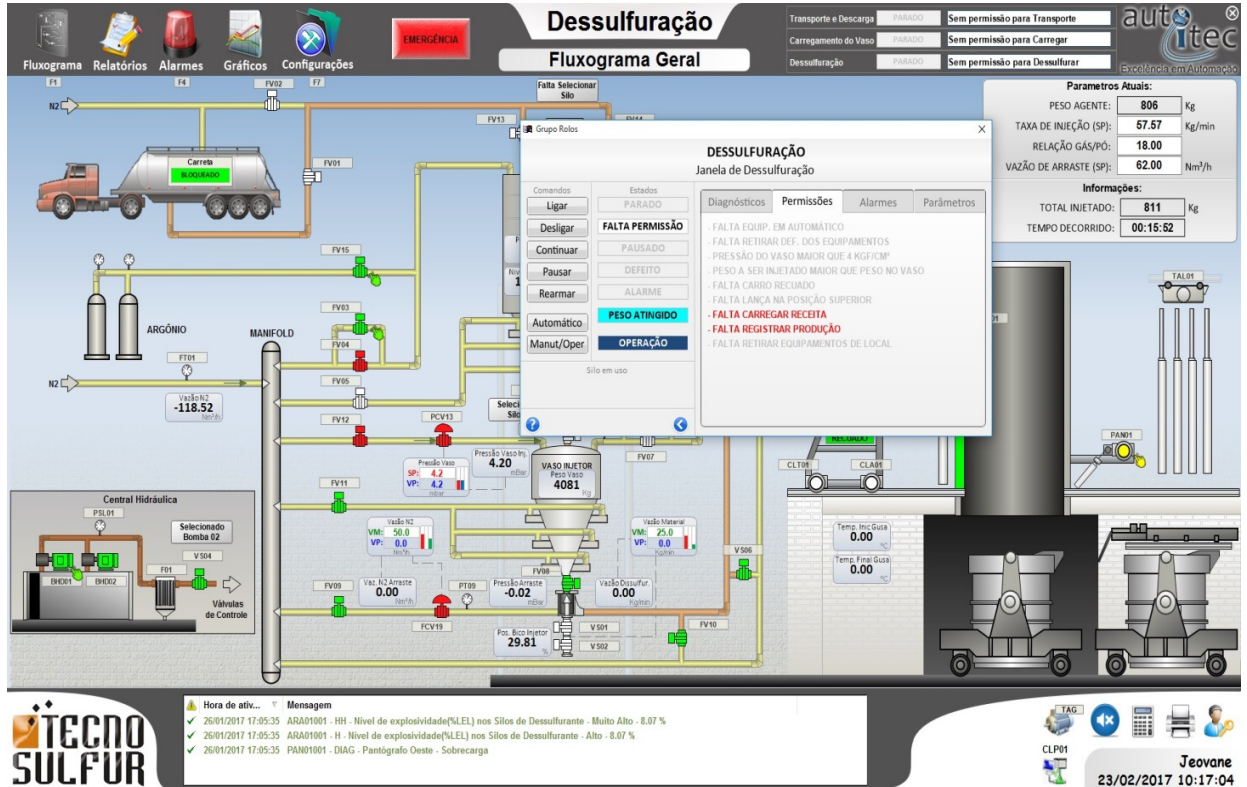
Quant. Calculada pelo Supervisório - Kg		379	
% do Agente a Dessulfurar			
% CaC2		Kg - CaC2	Total Inje.
21	<input type="text"/>	80	80
21	<input type="text"/>	80	159
21	<input type="text"/>	80	239
24	<input type="text"/>	91	330
13	<input type="text"/>	49	379
100	Total Inj.	379	

Kg

Tempo de Dessulfuração	
Vazão (Kg/min)	Tempo (min)
40	<input type="text"/>
40	<input type="text"/>
40	<input type="text"/>
35	<input type="text"/>
35	<input type="text"/>
Tempo	10

minutos

#### 4.5. SUPERVISÓRIO DE OPERAÇÕES:



Fluxograma
Relatórios
Alarmes
Gráficos
Configurações

### Dessulfuração

Relatório

Transporte e Descarga: PARADO Sem permissão para Transporte

Carregamento do Vaso: PARADO Sem permissão para Carregar

Dessulfuração: PARADO Sem permissão para Dessulfurar

---

**MATERIAIS**

AGENTE DESSULFURANTE TECDES 8109  
 AGENTE DESSULFURANTE TESTE 01  
 AGENTE DESSULFURANTE TESTE 02

**TORPEDOS**

	Nº	ENXOFRE	SILÍCIO	PESO
TORPEDO 1:	27	12	65	213
TORPEDO 2:	0	0	0	0
TORPEDO 3:	0	0	0	0
<b>TOTAL:</b>	<b>12</b>	<b>65</b>	<b>213</b>	

**INJEÇÕES ANTERIORES**

INJ. ANTERIOR: 00:17:35  
INJET.: 814

**INFORMAÇÕES**

DELTA DE CORREÇÃO:	0 Kg	RELAÇÃO GAS/PÓ:	18.00 L/Kg
PESO AGENTE:	806 Kg	VAZÃO DE ARRASTE (SP):	62.18 Nm <sup>3</sup> /h
KG/TON (CONSUMO CALCULADO):	3.784 Kg/ton	PRESSÃO DO VASO (SP):	4.20 Kgf/cm
TAXA DE INJEÇÃO:	67.57 Kg/min	TEMPO DE INJEÇÃO:	14.00 min
PESO AGENTE + DELTA DE CORREÇÃO:	806.00 Kg		
NÚMERO PAINEL:	5		

RETENTOR DE ESCÓRIA:  SIM  NÃO  
UTILIZAR PANTÓGRAFO:  SIM  NÃO

**RELATÓRIOS**

NÚMERO DA CORRIDA:	78915
INÍCIO TRATAMENTO DA PAINEL:	09:37:13
TÉRMINO TRATAMENTO DA PAINEL:	
INÍCIO RASPAGEM ESCÓRIA DA PAINEL:	
TÉRMINO RASPAGEM ESCÓRIA DA PAINEL:	
SAÍDA DA PAINEL:	
PESO DO GUSA:	213 ton
SILÍCIO ANTES DO TRATAMENTO:	0.6500 %
SILÍCIO DEPOIS DO TRATAMENTO:	0.0000 %
TEMPO TOTAL DE INJEÇÃO:	00:00:00
ENXOFRE ANTES DO TRATAMENTO:	0.0120 %
ENXOFRE OBJETIVADO FINAL:	0.0040 %
ENXOFRE DEPOIS DO TRATAMENTO:	0.0000 %
DESSULFURANTE REALMENTE INJETADO:	0.00
CONSUMO REAL:	0.00
NÚMERO DA LANÇA:	174
NÚMERO DE INJEÇÕES LANÇA SELECIONADA:	57
TEMPERATURA ANTES DO TRATAMENTO:	1353 °C
TEMPERATURA DEPOIS DO TRATAMENTO:	1287 °C
VOLUME DE ESCÓRIA:	200 mm
OPERADOR:	Jeovane
LETRA:	A
TURNO:	man
GRAU PROGRAMADO:	7630
ENXOFRE MÁXIMO GUSA:	0.0080
ENXOFRE MÁXIMO AÇO:	0.0100
FIM DE SOPRO:	0.0000

---

Hora de ativ... Mensagem

26/01/2017 17:05:35 ARA01001 - HI - Nível de explosividade(MLEL) nos Silos de Dessulfurante - Muito Alto - 8.07 %

26/01/2017 17:05:35 ARA01001 - H - Nível de explosividade(MLEL) nos Silos de Dessulfurante - Alto - 8.07 %

26/01/2017 17:05:35 PAN01001 - DIAG - Pantógrafo Oeste - Sobrecarga

23/02/2017 10:17:42

**5. DOCUMENTOS COMPLEMENTARES:**

MP 7.5 -07 SERVIÇO DE TRATAMENTO DE METAL

Cópia